

P23803.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Chikara YAMAMOTO

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : SPECTACLE LENS


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-263831, filed September 10, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Chikara YAMAMOTO


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg No.
33,329

September 10, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 9月10日

出願番号
Application Number:

特願2002-263831

[ST.10/C]:

[JP2002-263831]

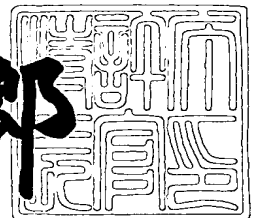
出願人
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 6月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043320

【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02P106

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02C 7/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 山本 力

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078880

【住所又は居所】 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 2 4 番 1 号 新都市センタービル 5 F

【弁理士】

【氏名又は名称】 松岡 修平

【電話番号】 042-372-7761

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206877

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼鏡レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透過屈折力が略一定である屈折力一定領域をレンズの略中央部に備え、

前記屈折力一定領域の上方に該レンズの上端まで連続的に透過屈折力が変化する上方屈折力変化領域を有し、

前記屈折力一定領域の下方に該レンズの下端まで連続的に透過屈折力が変化する下方屈折力変化領域を有すること、を特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記屈折力一定領域は、明視域の水平方向における幅の最も広い部分を含むことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記屈折力一定領域は、明視域の水平方向における幅の最も広い部分を含み、
前記水平方向における幅は、前記屈折力一定領域から上方および下方に向かうにつれて、一旦狭くなった後再び広がっていることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記屈折力一定領域は、中距離にある物体を見るための領域であること、を特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の眼鏡レンズにおいて、

前記屈折力一定領域の上下方向における幅を W (mm) とするとき、

$$6 \leq W \leq 15$$

の関係を満たすことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記屈折力一定領域の上下方向における幅を W (mm) とするとき、

$$8 \leq W \leq 15$$

の関係を満たすことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記上方屈折力変化領域は、前記レンズの上端に向かうにつれ前記透過屈折力

が連続的に減少し、

前記下方屈折力変化領域は、前記レンズの下端に向かうにつれ前記透過屈折力が連続的に増加することを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 8】 収差分布を主注視線に対して左右非対称にしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の眼鏡レンズ。

【請求項 9】 前記屈折力が変化している側の面において、主注視線上の形状が非円点状である部分を有することを特徴とする請求項 1 から 8 に記載の眼鏡レンズ。

【請求項 10】 前記面の前記上方屈折力変化領域および下方屈折力変化領域の前記主注視線上における面形状を、前記眼鏡レンズの中心部における度数によって変えることにより前記透過屈折力の変化を付与することを特徴とする請求項 9 に記載の眼鏡レンズ。

【請求項 11】 請求項 9 または請求項 10 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記眼鏡レンズ中心部の透過屈折力は負であり、

前記上方屈折力変化領域では、前記主注視線上の少なくとも一つの着目点において、該主注視線と平行な方向での断面の面屈折力が該主注視線と直交する方向での断面の面屈折力よりも大きいことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記上方屈折力変化領域における、前記主注視線と平行な方向での断面の面屈折力を第一の面屈折力 P_1 、該主注視線と直交する方向の断面での面屈折力を第二の面屈折力 P_2 とすると、

$$P_1(14) > P_2(14)$$

但し、 $P_1(14)$ は、前記主注視線上において、前記屈折力一定領域における上下方向の midpoint から 14 mm 上方の前記着目点での前記第一の面屈折力 P_1 を

$P_2(14)$ は、前記主注視線上において、前記 midpoint から 14 mm 上方の前記着目点での前記第二の面屈折力 P_2 を、それぞれ表す、

を満たすことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 13】 請求項 9 または請求項 10 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記眼鏡レンズ中心部の透過屈折力は正であり、

前記下方屈折力変化領域では、前記主注視線上の少なくとも一つの着目点において、該主注視線と平行な方向での断面の面屈折力が該主注視線と直交する方向の断面の面屈折力よりも小さいことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の眼鏡レンズにおいて、

前記下方屈折力変化領域における、前記主注視線と平行な方向の断面の面屈折力を第一の面屈折力 P_1 、該主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を第二の面屈折力 P_2 とすると、

$$P_1(-14) < P_2(-14)$$

但し、 $P_1(-14)$ は、前記主注視線上において、前記屈折力一定領域における上下方向の midpoint から 14 mm 下方の前記着目点における第一の面屈折力 P_1 を、

$P_2(-14)$ は、前記主注視線上において前記 midpoint から 14 mm 下方の前記着目点における第二の面屈折力 P_2 を、それぞれ表す、を満たすことを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 1 5】 前記眼鏡レンズ内面の形状を場所に応じて変化させることにより屈折力を変化させることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 4 のいずれかに記載の眼鏡レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、視力の調整、特に老視の補正に用いられる眼鏡レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、加齢に伴い衰えた眼の調節力を補う為に用いられる老視用眼鏡レンズとしては、単焦点レンズ、多焦点レンズ、累進屈折力レンズ等が存在する。どのレンズも他のレンズと比較すると一長一短がある。そのため、上記老視用眼鏡レンズの装用者は、様々な状況や環境に応じて装用する眼鏡を適宜使い分けなければならない。これにより、眼鏡装用者は、主として見ようとする物体との距離等に

対応した視力を確保する。

【0003】

例えば、近年、パーソナルコンピュータ（以下、パソコンという）の普及に伴い、高齢者が仕事や趣味等においてパソコンを使用する時間が年々増加する傾向にある。そのため、近年、例えばパソコンのディスプレイやキーボードのように眼鏡（眼）から50cm前後の中距離にある物体を快適に見たいという要望が強くある。

【0004】

上記要望に応えるために、上記中距離に屈折力を合わせた単焦点眼鏡レンズが考えられる。単焦点眼鏡レンズは、中距離にある物体を見るという点においては、非常に適したレンズである。しかし、単焦点レンズの性質上調節力の残っている範囲内の浅い奥行きにしか適用できず、遠距離（または近距離）にある物体を見るときには眼鏡を掛け替えなければならず、眼鏡装用者の煩に耐えないという問題がある。特に、パソコン作業時のように、中距離にあるディスプレイを見ながら近距離にある物体を見る状況下においては、実用性が著しく低下してしまう。

【0005】

遠距離にある物体と近距離にある物体とを見ることが可能なレンズとしては多焦点レンズを用いることが考えられる。しかし多焦点レンズは、屈折力の不連続性から像がジャンプしてしまい、眼鏡装用者に違和感を与えてしまうという本質的な問題がある。しかも、高加入度の多焦点眼鏡レンズの場合、遠用部と近用部との屈折力の差が大きく設計されるため、中距離にある物体にはうまくピントが合わないといった問題もあり好ましくない。

【0006】

上記問題に鑑み、従来、下記特許文献1～4に開示される技術思想のように、中距離や近距離にある物体を見ることを主目的とした老視用累進屈折力眼鏡レンズが提案されている。

【0007】

【特許文献1】

特開昭 6 2 - 3 0 2 1 6 号公報

【特許文献 2】

特開平 9 - 4 9 9 9 1 号公報

【特許文献 3】

特開平 9 - 2 5 1 1 4 3 号公報

【特許文献 4】

特開平 8 - 1 1 4 7 7 5 号公報

【0 0 0 8】

上記特許文献 1 に開示されたマルチフォーカス眼鏡用レンズでは、レンズ上部とレンズ下部に累進的加入屈折力を配し、かつ遠用部と近用部との間に屈折力が略均一の中間部を設けている。特許文献 1 に記載の眼鏡用レンズは、遠用部、近用部、中間部の三つの視距離範囲を設けることにより、遠くにある物体から近くにある物体まで見ることができる。しかし、三つの視距離範囲を備えることが必須となるため、各領域の上下方向の幅、特に中間部の上下方向の幅は狭くせざるを得ない。また、三つの視距離範囲と二つの累進帯域を配置することから、必然的に各累進帯域における透過屈折力の変化は急激になる。よって、レンズ加工時にかなりの困難さを伴うだけでなく、上述した多焦点レンズと同様の問題も発生してしまうため、実用性に極めて乏しかった。

【0 0 0 9】

上記特許文献 2 ～ 4 に記載の累進屈折力レンズは、いずれも遠用部と近用部との間にある累進部上で中距離にある物体を見ることになる。各文献 2 ～ 4 に記載の構成では、累進（中間）部内で非点収差が大きく発生するために、該中間部において明視域を広く取ろうとしても限界があるという問題や歪みの問題がある。また、例えばパソコン作業中においては、中距離にあるディスプレイとキーボードとを交互に見る作業が頻繁に行われる。しかし、累進部で中距離の物体を見る構成では、同じ距離の物体に対しても、視線の角度が変わると像が変化する。そのため、眼鏡装用者は、頭を上下方向、または水平方向に振って屈折力の変化する累進部内のもっとも見やすい場所に像を合わせなければならない。そのため疲労がたまりやすく作業効率が悪くなるという問題があった。

【0 0 1 0】

なお、本明細書において、明視域とは、像の歪みやボケを感じることなく物を見ることができる領域をいい、具体的には、透過性能での非点収差が0.5 D以下の領域を言う。また上方、下方、水平方向、鉛直方向等の方向を示す表現は、装用時における眼鏡レンズの状態を基準とした方向を示す。

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は上記の事情に鑑み、中距離にある物体を主として見る場合に好適な、広い明視域を有する領域を持つ眼鏡レンズであって、さらには中距離にある物体から近距離あるいは遠距離にある物体に視線を移したときも違和感なく見ることが可能な眼鏡レンズを提供することを目的とする。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する為に、本発明にかかる眼鏡レンズは、透過屈折力が略一定である屈折力一定領域をレンズの略中央部に備え、屈折力一定領域の上方に該レンズの上端まで連続的に透過屈折力が変化する上方屈折力変化領域を有し、屈折力一定領域の下方に該レンズの下端まで連続的に透過屈折力が変化する下方屈折力変化領域を有することを特徴とする。

【0 0 1 3】

上記のように本発明は、上記特許文献2～4に記載の発明とは異なり、レンズ中央部に屈折力一定領域を設けることにより、該中央部を介して物体を長時間見るのに最適な眼鏡レンズが提供される。一般にレンズ中央部を介して見る物体は中距離にあることが多い。そのため本発明は、該屈折力一定領域を中距離にある物体を見るために必要な度数に設定する。これにより、中距離にある物体を主として見るのに好適な眼鏡レンズが提供される。すなわち本発明の眼鏡レンズであれば、例えばパソコン作業等を長時間行う場合であっても、中距離にあるディスプレイやキーボードを眼に負担をかけることなく見ることができる。眼鏡装用者は、疲労がたまりにくく、効率よく作業を行うことができる。加えて、屈折力一定領域の上方と下方には、レンズ端部まで屈折力が連続的にかつ緩やかに変化する

る屈折力変化領域を設ける。従って上記特許文献 1 と異なり、眼を上下方向に回旋した場合に疲れにくく違和感なく視線を移すことができる構成になっている。

【 0 0 1 4 】

また、特許文献 1 に記載の発明のように三つの視距離範囲がある場合、遠用、近用、そして中間の三つの度数を計測する必要がある。しかし本発明にかかる眼鏡レンズによれば、中距離にある物体を見るために必要な度数のみ計測すれば、レンズ加工が可能になるため、非常に簡易に製造ができる。さらに、特許文献 1 に記載の発明では、上記三つの視距離範囲が各々一定の上下幅を必要とする。そのため、レンズの上下方向の幅を短くしようとすると、二つの累進帯域での屈折力を急激に変化させなければならない。急激な屈折力変化は、眼鏡装用者にかなりの疲労を与えるため、レンズデザイン的にも好ましくない。この点、本発明は、視距離範囲に対応する屈折力一定領域は一つのみであるため、レンズの上下方向の幅を短くすることも可能である。よって本発明にかかる眼鏡レンズは、天地幅の狭い眼鏡フレームにも適用できる等、レンズデザイン的にも好ましい。

【 0 0 1 5 】

さらに上記構成によれば、屈折力一定領域にフィッティングポイントを設けることが可能になるため、眼鏡フレームへの枠入れ作業が容易になる。

【 0 0 1 6 】

上記屈折力一定領域は、明視域の水平方向における幅の最も広い部分を含むことが望ましい（請求項 2）。より詳しくは、該明視域の水平方向における幅は、屈折力一定領域において最も広く、該領域から上方および下方に向かうにつれて、一旦狭くなった後再び広くなることが好ましい（請求項 3）。

【 0 0 1 7 】

上記屈折力一定領域は、その上下幅 W が、少なくとも以下の条件（1）、より好ましくは以下の条件（2）を満たすように構成される。

$$6 \leq W \leq 15 \cdots (1)$$

$$8 \leq W \leq 15 \cdots (2)$$

上記各条件の下限を下回ると、屈折力一定領域の上下幅が短くなりすぎて、中距離にある物体を安定して見ることができなくなる。また上記各条件の上限を上

回ると、上方屈折力変化領域および下方屈折力変化領域における屈折力変化が急になるため好ましくない。

【 0 0 1 8 】

日常生活において、眼鏡装用者は、レンズ中央部よりも上方の領域を介して遠距離にある物体を見ることが多い。また、レンズ中央部よりも下方の領域を介して近距離にある物体を見ることが多い。そこで、上方屈折力変化領域は、レンズの上端に向かうにつれ透過屈折力が連続的に減少し、下方屈折力変化領域は、レンズの下端に向かうにつれ透過屈折力が連続的に増加するように加工されることが望ましい。これにより、例えばパソコン作業時において眼鏡装用者は、眼を下方に回旋させれば、ディスプレイよりも近距離にある物体を容易に見ることができる。同作業時において眼鏡装用者は、眼を上方に回旋させれば、ディスプレイよりも遠距離にある物体を容易に見ることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 に記載の発明によれば、収差分布を主注視線に対して左右非対称にすることが望ましい。これにより、眼鏡装用者が水平方向に眼を回旋させた場合に収差のずれによる像の歪み等を防止することができる。

【 0 0 2 0 】

屈折力が変化している側の面を、主注視線上の形状が非臍点状である部分を有するように加工することにより、ベースカーブを浅く設計して、眼鏡レンズの薄型軽量化を図ることができる（請求項 9）。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 0 に記載の眼鏡レンズによれば、屈折力が変化している側の面の主注視線上における、屈折力一定領域の上部および下部の面形状を、眼鏡レンズの中心部における度数によって変えることにより前記透過屈折力の度数によるバラツキを少なくすることができる。

【 0 0 2 2 】

該眼鏡レンズ中心部の透過屈折力が負である場合、上方屈折力変化領域を、主注視線上の少なくとも一つの着目点において、該主注視線と平行な方向での断面の面屈折力が該主注視線と直交する方向での断面の面屈折力よりも大きく設計す

ることが好ましい。また、眼鏡レンズ中心部の透過屈折力が正である場合、下方屈折力変化領域を、主注視線上の少なくとも一つの着目点において、該主注視線と平行な方向での断面の面屈折力が該主注視線と直交する方向の断面の面屈折力よりも小さく設計することが好ましい。これにより、主注視線上での透過性能における非点収差を良好に抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

本明細書において、主注視線上の少なくとも一つの着目点における該主注視線と平行な方向での断面の面屈折力とは、該着目点における主注視線の接線ベクトルと面法線ベクトルを含む断面方向での面屈折力のことをいう。また、該着目点における該主注視線と直交する方向での断面の面屈折力とは、該着目点における主注視線の接線ベクトルに直交する方向の断面の面屈折力のことをいう。

【 0 0 2 4 】

より具体的には、中心部の透過屈折力が負である眼鏡レンズは、上方屈折力変化領域における、主注視線と平行な方向での断面の面屈折力を第一の面屈折力 P_1 、該主注視線と直交する方向の断面での面屈折力を第二の面屈折力 P_2 とすると、

$$P_1(14) > P_2(14) \cdots (3)$$

を満たすことが望ましい（請求項 1 2）。

但し、 $P_1(14)$ は、主注視線上において、屈折力一定領域における上下方向の midpoint から 1 4 mm 上方の着目点での第一の面屈折力 P_1 を、

$P_2(14)$ は、主注視線上において、該 midpoint から 1 4 mm 上方の着目点での第二の面屈折力 P_2 を、それぞれ表す。このように中心部の透過屈折力が負である眼鏡レンズは、屈折力一定領域における上下方向の midpoint から 1 4 mm 上方の点を着目点として選択することにより、第一の面屈折力 P_1 と第二の面屈折力 P_2 の差が比較的明確に現れるため、両者の比較を容易に行うことができる。

【 0 0 2 5 】

また、中心部の透過屈折力が正である眼鏡レンズは、前記主注視線上において、前記屈折力一定領域における上下方向の midpoint から 1 4 mm 下方の着目点における第一の面屈折力を $P_1(-14)$ 、主注視線上において midpoint から 1 4 mm 下方

の着目点における第二の面屈折力 P_2 (-14) とすると、

$$P_1 (-14) < P_2 (-14) \cdots (4)$$

を満たすことが望ましい（請求項 14）。このように中心部の透過屈折力が正である眼鏡レンズは、屈折力一定領域における上下方向の中点から 14 mm 下方の点を着目点として選択することにより、第一の面屈折力 P_1 と第二の面屈折力 P_2 の差が比較的明確に現れるため、両者の比較を容易に行うことができる。

【0026】

なお、眼鏡レンズは、内面の形状を場所に応じて変化させることにより屈折力を変化させることが望ましい（請求項 15）。このような構成にすれば、レンズ加工をより容易にすることができる。また、外面形状を変化させる場合に比べて、像の揺れや歪みが小さくできるという利点もある。

【0027】

【発明の実施の形態】

まず図 1～図 4 を参照しつつ、本実施形態の眼鏡レンズの主たる特徴について説明する。図 1、図 2 は、それぞれレンズ中心部の透過屈折力 SPH が負の度数 ($-4.00D$) の眼鏡レンズにおける主注視線上での面性能および透過性能を表すグラフである。また図 3、図 4 は、それぞれレンズ中心部の透過屈折力 SPH が正の度数 ($+2.00D$) の眼鏡レンズにおける主注視線上での面性能および透過性能を表すグラフである。図 1～図 4 において、実線が平均屈折力の変化を表し、点線が非点収差の変化を表す。また各図中、横軸が平均屈折力（または非点収差）の大きさ（単位；D）を、縦軸が屈折率一定領域における主注視線の中点からの距離（単位；mm）を表す。

【0028】

本発明の本実施形態の眼鏡レンズは、図 2 実線や図 4 実線に共通して表れるような透過屈折力を得るために、図 1 や図 3 のような変化を有する内面（レンズの目側の面）を有することを特徴とする。具体的には、まず内面中央部に透過屈折力が略一定の領域（屈折力一定領域） A_m を備える。屈折力一定領域 A_m は、中間距離にある物体を見るための領域、つまり従来の累進屈折力レンズにおける累進部に相当する領域である。屈折力一定領域 A_m の上方は、レンズ上端まで連続

的に透過屈折力が変化する領域（上方屈折力変化領域） A_u を備える。屈折力一定領域 A_m の下方は、レンズ下端まで連続的に透過屈折力が変化する領域（下方屈折力変化領域） A_d を備える。

【 0 0 2 9 】

図 1 点線や図 3 点線に示すように、本実施形態の眼鏡レンズは、ベースカーブをより浅くしてレンズ全体の薄型軽量化を図るために、主注視線上の面形状を非臍点状である部分を有するように設計される。非臍点状とは、主注視線上の面非点収差が 0 でない状態をいう。

【 0 0 3 0 】

実施形態の眼鏡レンズは、内面が上記三つの領域 A_m 、 A_u 、 A_d を備えるように加工される。レンズ内面の形状を加工すると、レンズ外側の面を加工するよりも、像の揺れや歪みが小さく抑えられるという利点を得られる。より詳しくは、実施形態の眼鏡レンズは、レンズの中心部の度数に応じて、内面の面形状を加工して屈折力を変化させている。

【 0 0 3 1 】

例えば、レンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズは、図 1 実線に示すように屈折力一定領域がある中央部よりも下方に行くにつれて、面の平均屈折力が大きくなるように加工される。中央部よりも上方は、下方よりも小さい変化の度合いで面の平均屈折力が小さくなるように加工される。また、レンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズは、図 3 実線に示すように屈折力一定領域がある中央部よりも上方に行くにつれて、面の平均屈折力が小さくなるように加工される。中央部よりも下方は、上方よりも小さい変化の度合いで面の平均屈折力が大きくなるように加工される。

【 0 0 3 2 】

このように上方屈折力変化領域および下方屈折力変化領域の主注視線上における面形状を変えることにより、レンズ中心部の透過屈折力（度数）が違う場合でも、図 2 と図 4 の実線に示すような近い透過屈折力変化が得られる。

【 0 0 3 3 】

またレンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズは、上方屈折力変化領

域 A_u があるレンズ上部での主注視線上の少なくとも一つの着目点における、主注視線と平行な方向での断面の面屈折力（第一の面屈折力） P_1 が、該主注視線と直交する方向での断面の面屈折力（第二の面屈折力） P_2 よりも大きくなるように加工される。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では二つの面屈折力 P_1 、 P_2 の比較を用意を行うために上記着目点を、主注視線上において屈折力一定領域 A_m の上下方向の中点 F_P から 1 4 m m 上方の点と想定する。そしてレンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズは、該着目点での第一の面屈折力を P_1 (1 4)、第二の面屈折力を P_2 (1 4) としたときに、両者の間に以下の関係が成り立つように加工される。

$$P_1 (1 4) > P_2 (1 4) \cdots (3)$$

(3) 式を満たすことにより、レンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズは、透過非点収差を小さく抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

ここで、上記 (3) 式は、以下の式に変形できる。

$$A_S (1 4) = P_1 (1 4) - P_2 (1 4) > 0$$

但し、 $A_S (1 4)$ は、主注視線上において中点 F_P から 1 4 m m 上方の点における面非点収差を表す。

【 0 0 3 6 】

レンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズは、図 1 に示すように、 $A_S (1 4)$ が、0 よりも大きい値をとるように加工されている。つまり該眼鏡レンズは (3) 式を満たす。従って、図 2 点線に示すように、該眼鏡レンズは主注視線上のどの場所においても透過非点収差が良好に抑えられていることがわかる。

【 0 0 3 7 】

またレンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズは、下方屈折力変化領域 A_d があるレンズ下部での主注視線上の少なくとも一つの着目点における、第一の面屈折力 P_1 が、第二の面屈折力 P_2 よりも小さくなるように加工される。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では二つの面屈折力 P_1 、 P_2 の比較を用意を行うために上記着目点を、主注視線上において中点 $F P$ から 14 mm 下方の点と想定する。そしてレンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズは、該着目点での第一の面屈折力を $P_1 (-14)$ 、第二の面屈折力を $P_2 (-14)$ としたときに、両者の間に以下の関係が成り立つように加工される。

$$P_1 (-14) < P_2 (-14) \cdots (4)$$

(4) 式を満たすことにより、レンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズは、透過非点収差を小さく抑えることができる。

【0039】

ここで、上記 (4) 式は、以下の式に変形できる。

$$AS (-14) = P_1 (-14) - P_2 (-14) < 0$$

但し、 $AS (-14)$ は、主注視線上において中点 $F P$ から 14 mm 下方の点における面非点収差を表す。

【0040】

レンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズは、図 3 に示すように、 $AS (-14)$ が、0 よりも小さい値をとるように加工されている。つまり該眼鏡レンズは (4) 式を満たす。従って、図 4 点線に示すように、該眼鏡レンズは主注視線上のどの場所においても透過非点収差が良好に抑えられていることがわかる。

【0041】

上記のように該度数に応じた面形状の加工を行うことにより製造される眼鏡レンズは、図 2 や図 4 に示すように、レンズの中心部の度数に対応して透過屈折力が変化する、換言すれば上記三つの領域 A_m 、 A_u 、 A_d を備えている。次に上記特徴を有する眼鏡レンズの具体的実施例について 2 例説明する。

【0042】

【実施例 1】

図 5 は、実施例 1 の眼鏡レンズ 10 の透過非点収差の等高線図（等非点収差分布図）である。図 6 は、眼鏡レンズ 10 の透過平均屈折力の等高線図（等平均屈折力分布図）である。図 5 および図 6 において、点線 L は主注視線である。点 F

Pは、主注視線L上において屈折力一定領域の上下方向の midpoint であり、本実施形態ではレンズの外形中心と一致する。図5、図6において、等高線間隔はいずれも0.5Dであり、次に説明する実施例2でも同様である。図7は、眼鏡レンズ10の主注視線Lに沿った透過性能を表すグラフである。図7において、実線が透過平均屈折力を表し、点線が透過非点収差を表す。また図7中、横軸が透過平均屈折力（または透過非点収差）の大きさ（単位；D）を、縦軸が外径中心（点FP）からの距離（単位；mm）を表す。以下に説明する図10についても同様である。

【0043】

眼鏡レンズ10は、中心度数SPHが0.00D、外径が $\phi 75\text{ mm}$ である。図5に示すように、眼鏡レンズ10は、主注視線に対して左右非対称な非点収差分布を有している。これにより、眼鏡装用時において、眼を水平方向に回旋させたときの左右の収差バランスをとることができる。ここで、眼鏡レンズ10は、主注視線上の面形状が非円点状である部分を有するように設計される。これにより眼鏡レンズ10は、図7点線に示すように透過性能としての非点収差が効果的に抑えられている。

【0044】

図5や図6に示すように、眼鏡レンズ10における明視域の水平方向の幅は、屈折力一定領域において最も広く設計される。本実施形態では、図5中矢印線に示すように点FPを通る水平方向の幅が最も広く設計されている。また明視域の水平方向の幅は、点FPを含む屈折力一定領域から上方および下方に向かうと、一旦狭くなった後再び広がっている。

【0045】

図7に示すように、眼鏡レンズ10は、レンズ中央部に上下幅8mmの屈折力一定領域を備える。すなわち眼鏡レンズ10の屈折力一定領域は、上記条件（1）および条件（2）をとともに満たしており、中距離にある物体を見るために十分な広さが確保されている。そして眼鏡レンズ10は、該屈折力一定領域よりも上方に、レンズ上端に向かって連続的に透過屈折力が減少していく上方屈折力変化領域を備える。また、眼鏡レンズ10は、該屈折力一定領域よりも下方に、レン

ズ下端に向かって連続的に透過屈折力が増加していく下方屈折力変化領域を備える。

【 0 0 4 6 】

このように眼鏡レンズ 1 0 は、眼鏡中央部を屈折力一定領域にするとともに、該屈折力一定領域の明視域が最も広くなるようにしている。これにより、パソコン作業時におけるディスプレイ観察といった中距離にある物体を見る頻度が高い状況に対して好適なレンズとなっている。また、該屈折力一定領域の上下にレンズ端部まで透過屈折力が変化する屈折力変化領域を設け、変化の度合いを緩やかにしている。これにより、上下方向への回旋時に眼にかかる負担が軽減され、結果として眼精疲労の発生を低減することができる。

【 0 0 4 7 】

【実施例 2】

図 8 は、実施例 2 の眼鏡レンズ 2 0 の透過非点収差の等高線図である。図 9 は、眼鏡レンズ 2 0 の透過平均屈折力の等高線図である。図 1 0 は、眼鏡レンズ 2 0 の主注視線 L に沿った透過性能を表すグラフである。図 1 0 においても図 3 と同様、実線が透過平均屈折力を表し、点線が透過非点収差を表す。

【 0 0 4 8 】

眼鏡レンズ 2 0 は、中心度数 S P H が + 2 . 0 0 D、外径が ϕ 8 5 m m である。また、図 1 0 に示すように、眼鏡レンズ 2 0 は、レンズ中央部に上下幅 1 2 m m の屈折力一定領域を備える。すなわち眼鏡レンズ 2 0 の屈折力一定領域も実施例 1 の眼鏡レンズ 1 0 と同様に、上述した条件 (1) および条件 (2) をともに満たしており、中距離にある物体を見るために十分な広さが確保されている。

【 0 0 4 9 】

眼鏡レンズ 2 0 は、実施例 1 と同様に、主注視線に対して左右非対称な非点収差分布を有する (図 8) 。また眼鏡レンズ 2 0 は、主注視線上の面形状が非臍点状である部分を有するように設計される。これにより眼鏡レンズ 2 0 は、図 1 0 点線に示すように透過性能としての非点収差が効果的に抑えられている。図 8 中矢印線に示すように、眼鏡レンズ 2 0 における明視域の水平方向の幅は、屈折力一定領域において最も広く設計される。明視域の水平方向の幅は、点 F P を含む

屈折力一定領域から上方および下方に向かうと、一旦狭くなった後再び広がっている。

【0050】

さらに眼鏡レンズ20は、実施例1と同様に、該屈折力一定領域よりも上方に、レンズ上端に向かって連続的に透過屈折力が減少していく上方屈折力変化領域を備える。また、眼鏡レンズ20は、該屈折力一定領域よりも下方に、レンズ下端に向かって連続的に透過屈折力が増加していく下方屈折力変化領域を備える。

【0051】

このように構成される眼鏡レンズ20は、既に説明した眼鏡レンズ10の効果と略同様の効果が得られる。さらに眼鏡レンズ20は、屈折力一定領域の上下方向の幅を実施例1の眼鏡レンズ10よりも広くしている。よって眼鏡レンズ20は、中距離にある物体を見る頻度が高い状況においてより好適でかつ眼鏡装用者が使いやすいレンズ設計になっている。

【0052】

以上が本発明の実施形態である。なお、上記実施形態の眼鏡レンズは、内面に所定の透過屈折力変化が付与されるように加工する構成であったが、外面もしくは内面と外面両方を加工することも可能である。

【0053】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、レンズ中央部に中距離にある物体を見る場合に好適な広い明視域を有する屈折力一定領域を持つ眼鏡レンズを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態のレンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズにおける主注視線上で面性能を表すグラフである。

【図2】

本発明の実施形態のレンズ中心部の透過屈折力が負の度数の眼鏡レンズにおける主注視線上で透過性能を表すグラフである。

【図 3】

本発明の実施形態のレンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズにおける主注視線上での面性能を表すグラフである。

【図 4】

本発明の実施形態のレンズ中心部の透過屈折力が正の度数の眼鏡レンズにおける主注視線上での透過性能を表すグラフである。

【図 5】

実施例 1 の眼鏡レンズの透過非点収差の等高線図である。

【図 6】

実施例 1 の眼鏡レンズの透過平均屈折力の等高線図である。

【図 7】

実施例 1 の眼鏡レンズの主注視線に沿った透過性能を表すグラフである。

【図 8】

実施例 2 の眼鏡レンズの透過非点収差の等高線図である。

【図 9】

実施例 2 の眼鏡レンズの透過平均屈折力の等高線図である。

【図 1 0】

実施例 2 の眼鏡レンズの主注視線に沿った透過性能を表すグラフである。

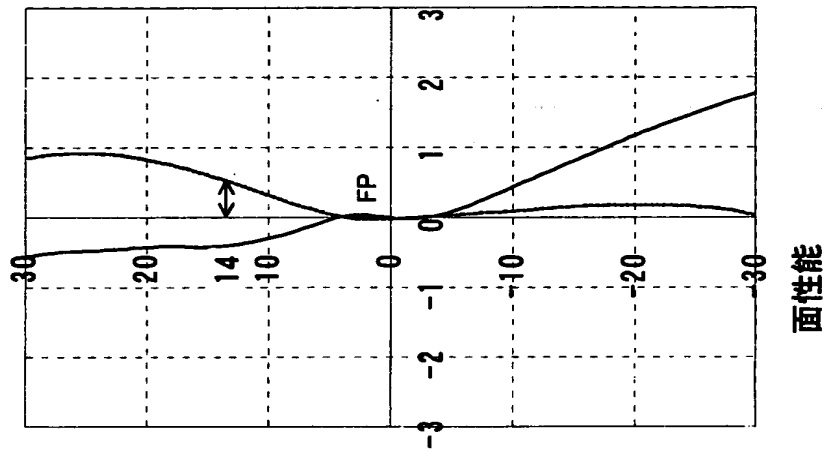
【符号の説明】

1 0、2 0 眼鏡レンズ

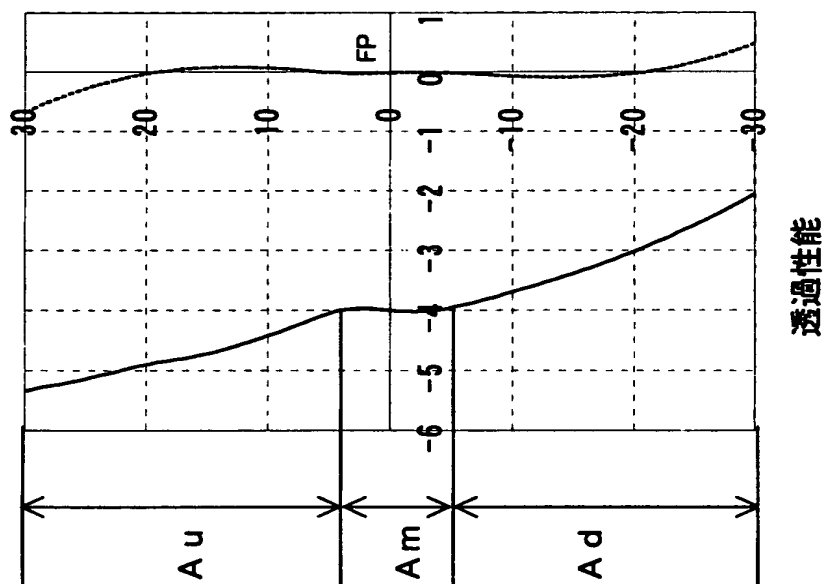
L 主注視線

【書類名】 図面

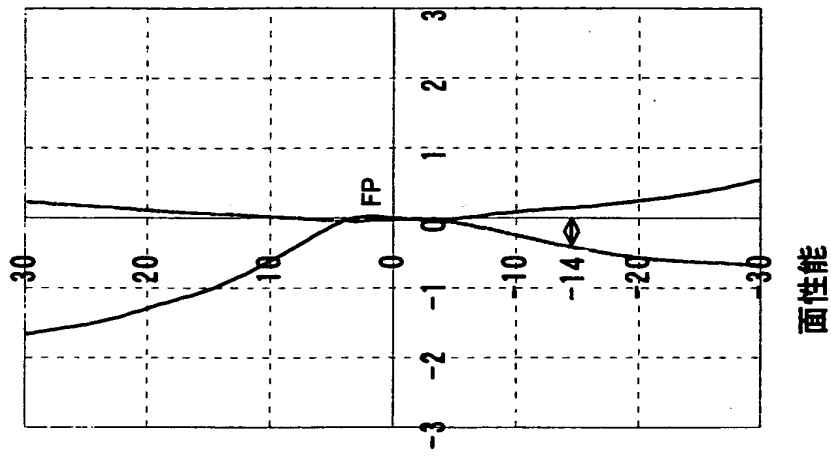
【図 1】



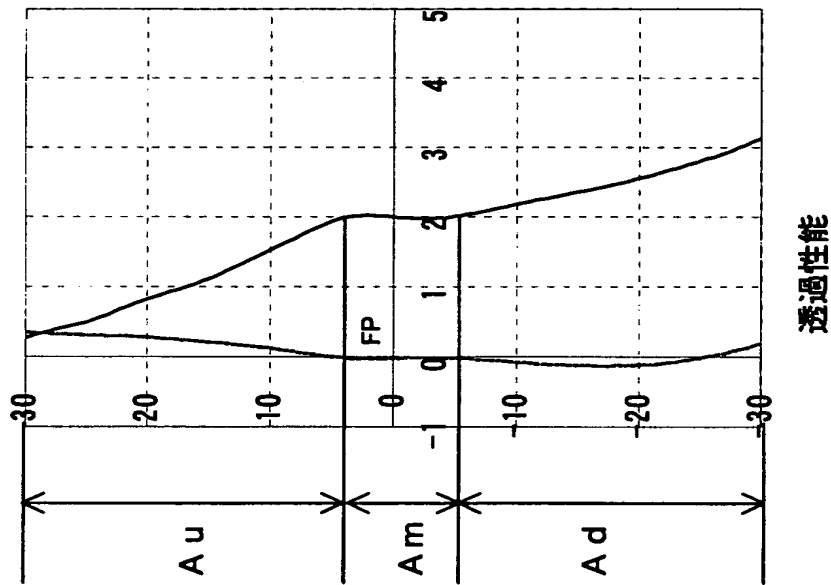
【図 2】



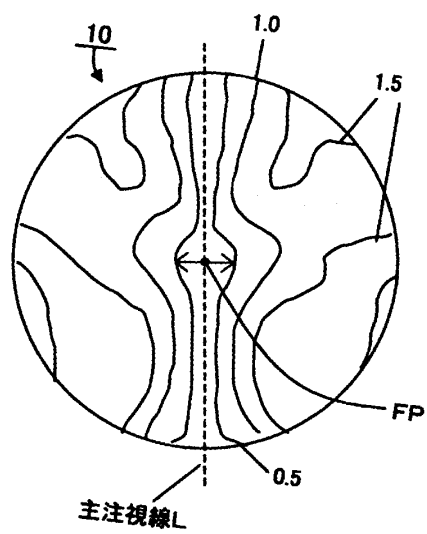
【図3】



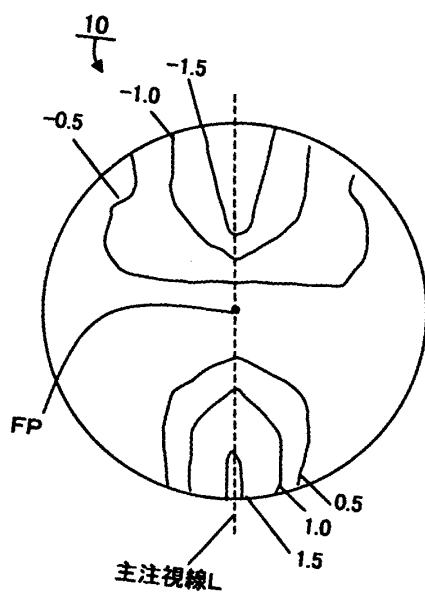
【図4】



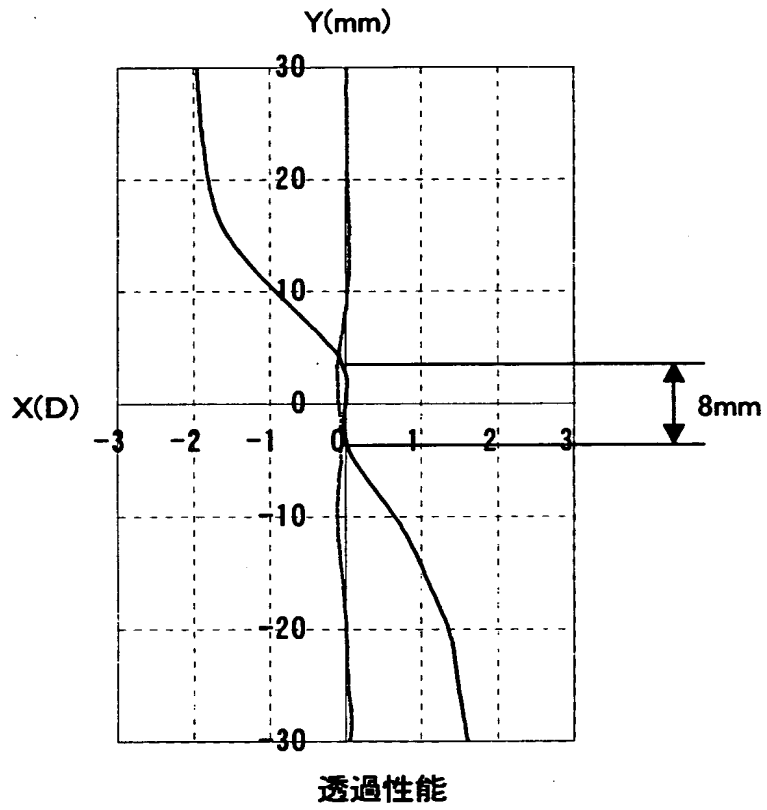
【図5】



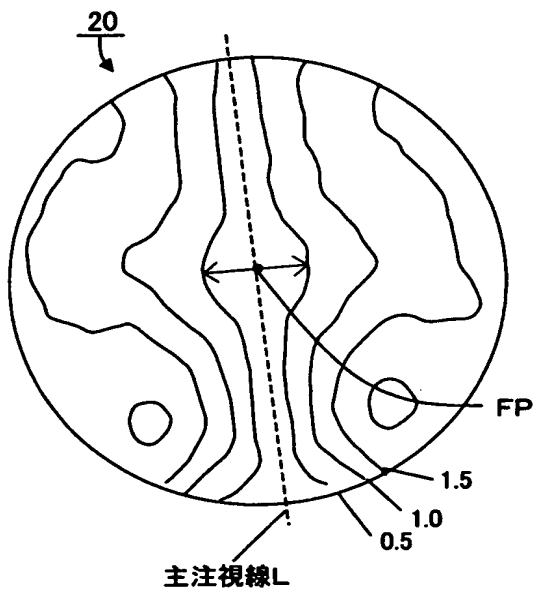
【図6】



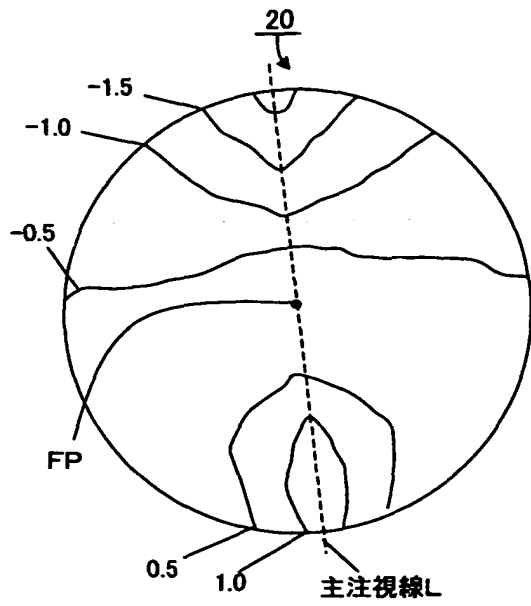
【図 7】



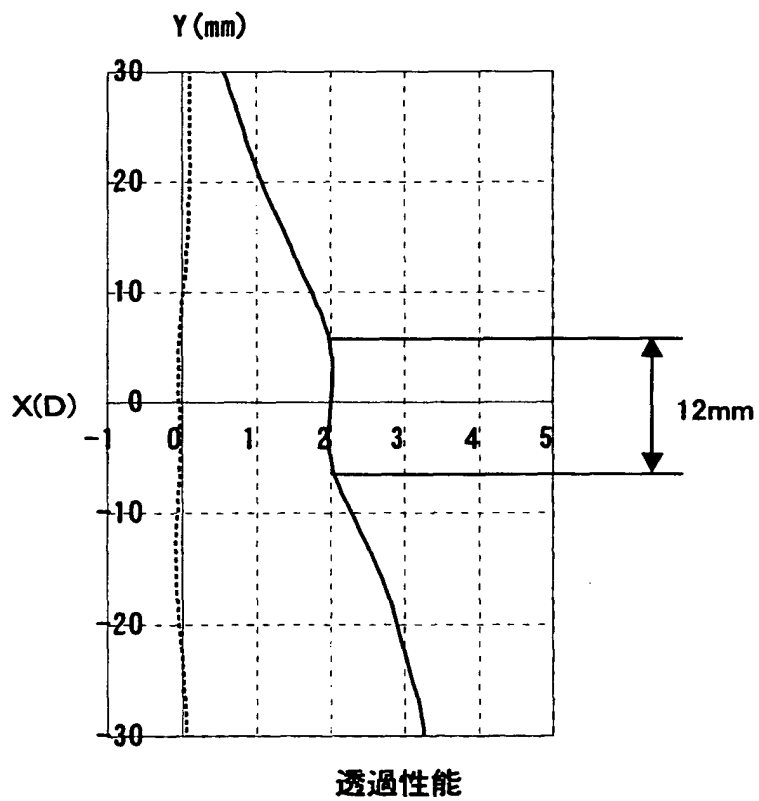
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中距離にある物体を見る場合に好適な、広い明視域を有する領域を持つ眼鏡レンズを提供すること。

【解決手段】 眼鏡レンズは、透過屈折力が略一定である屈折力一定領域をレンズの略中央部に備え、屈折力一定領域の上方に該レンズの上端まで連続的に透過屈折力が変化する上方屈折力変化領域を有し、屈折力一定領域の下方に該レンズの下端まで連続的に透過屈折力が変化する下方屈折力変化領域を有し、該屈折力一定領域が中距離にある物体観察用の領域である構成にした。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-263831
受付番号	50201352034
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 9月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月10日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 旭光学工業株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社